ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 7 SEPTEMBRE 1936.

PRÉSIDENCE DE M. HENRI DOUVILLÉ.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

PROTISTOLOGIE. — *La sexualité et le cycle évolutif des* Siedleckia *d'après l'étude de* S. Caulleryi, *n. sp. Hologrégarines et Blastogrégarines. Sporozoaires Hologamétogènes et Blastogamétogènes.* Note [1] de MM. **Édouard Chatton** et **Félix Villeneuve.**

Les *Siedleckia* sont des Protozoaires grégariniformes, multinucléés, contractiles, parasites intestinaux des Polychètes Ariciens. Caullery et Mesnil (1898), qui ont découvert la première espèce, *S. nematoides*, chez *Scoloplos armiger*, ont fort bien décrit quatre catégories d'individus qu'ils considèrent comme quatre stades successifs du développement des vermicules : trois stades où les noyaux se multiplient d'abord en file, un stade où ils le font en tous sens dans les deux tiers postérieurs du corps. Des bourgeons distaux reproduiraient directement les vermicules. Les auteurs considèrent les *Siedleckia* comme des « Sporozoaires aberrants ».

Pour Labbé (1899) elles seraient intermédiaires entre les Grégarines et les Mésozoaires. Minchin (1912), Léger (1909), Léger et Dubosq (1910) les rapprochent du *Schizocystis*, c'est-à-dire des Schizogrégarines. Ces deux derniers auteurs considèrent, d'après leurs propres observations et celles de Brasil, le bourgeonnement postérieur comme pathologique et écrivent : « La véritable schizogonie de la *Siedleckia*, qui n'est pas connue, est sans doute voisine de celle de *Schizocystis* ou de *Selenococcidium*. » V. Dogiel (1910) observe chez *S. Dogieli* d'*Aricia fœtida*, étudiée en même temps par

(1) Séance du 31 août 1936.

Dobell, de nombreux sporozoïtes rampant, la nuit, sur l'épithélium intestinal et suppose qu'ils appartiennent au parasite. Il tient aussi le bourgeonnement pour pathologique.

E. Chatton et L. Dehorne (1929) étudient simultanément *S. nematoides* de *Scoloplos armiger* et *S. Mesnili* d'*Aricia Latreilli*. Ils y reconnaissent aisément les quatre catégories de formes décrites par Caullery et Mesnil, mais plutôt que quatre phases successives de l'évolution, ils inclinent à y voir deux séries de stades aboutissant à la sexualisation des vermicules. Les gros individus à noyaux en file seraient les macrogamontes et les individus à plage postérieure multinucléée les microgamontes.

Par bourgeonnement les premiers donneraient des macrogamètes uninucléés, les seconds des microgamétocytes multinucléés. Les auteurs observent en outre, dans les crottes du *Scoloplos*, des kystes de même taille que les bourgeons et contenant des sporozoïtes falciformes. Mais, en raison de l'existence constante, dans le même hôte, d'un *Selenidium* et de l'*Eleutheroschizon Duboscqui*, ils ne peuvent préciser l'attribution de ces éléments.

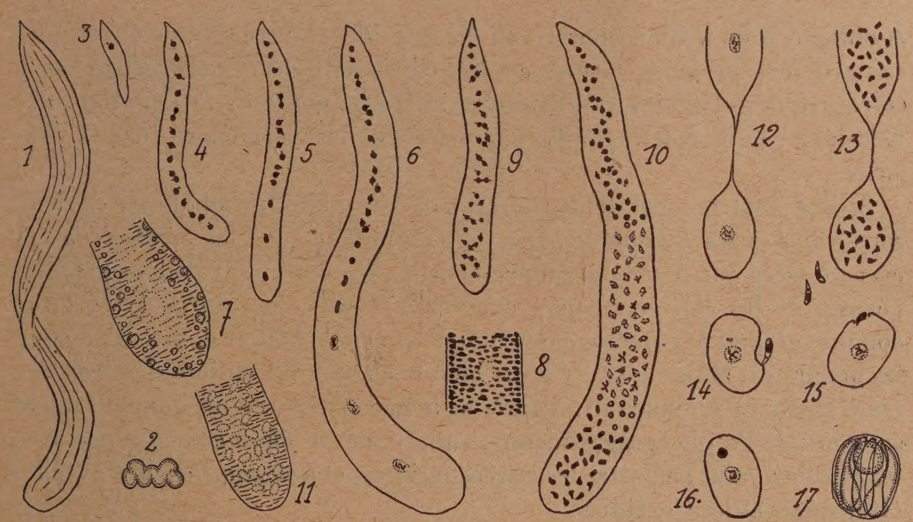
Nous avons repris l'étude des *Siedleckia* sur une espèce nouvelle, *S. Caulleryi*, bien caractérisée par sa sculpture (*fig.* 1 et 2), et parasite de l'Aricien *Theostoma Œrstedi* de l'Étang de Thau. Elle n'y est pas accompagnée de *Selenidium*, mais constamment aussi d'un *Eleutheroschizon*. Pour nous garder de les confondre, nous avons suivi simultanément les évolutions des deux parasites. Celle de la *Siedleckia* est simple et entièrement conforme à l'hypothèse de la sexualisation des vermicules qui implique, on l'a vu, la réalité de leur bourgeonnement.

Les vermicules uninucléés, implantés sur l'épithélium par groupes isogéniques de 10 à 16, s'allongent tandis que leurs noyaux se multiplient par métamitose. Précocement la multiplication nucléaire se ralentit dans les uns tandis qu'elle s'accélère dans les autres. Chez les premiers les noyaux restent en une file où ils sont d'autant plus espacés, par suite de l'accroissement du cytoplasme au pôle distal, qu'ils sont plus rapprochés de celui-ci. Ils sont eux-mêmes allongés dans le sens antéro-postérieur et leur chromatine est épanouie en spirème. Le cytoplasme est riche en mitochondries et en globules deutoplasmiques. Ce sont les femelles ou macrogamontes.

Chez les seconds, les noyaux sont, dans le deuxième tiers du corps, irrégulièrement distribués, et presque tous en mitose. Au début du troisième tiers on les voit se condenser en corpuscules très chromatiques, d'abord sphériques, puis ellipsoïdaux, puis en virgule. On dirait, en réduction et à l'absence près du compartimentage, une spermatogénèse linéaire d'Arthro-

pode. Le cytoplasme, également riche en mitochondries, est pauvre en deutoplasme. Ce sont les mâles ou microgamontes. Femelles et mâles sont en nombre sensiblement égal.

Les premières produisent des bourgeons uninucléés (macrogamètes), à chromosomes épanouis. Les seconds des bourgeons multinucléés (macrogamétocytes) à noyaux en virgule, qui se dissocieront en de minimes micro-



Siedleckia Caulleryi, n. sp. 1, aspect *in vivo*; 2, section transversale; 3-4, formes jeunes indifférenciées; 5-6, sexualisation ♀; 7, aspect du cytoplasme ♀; 8, chondriome; 9-10, sexualisation ♂-11, cytoplasme ♂; 12-13, bourgeons ♀ et ♂, et microgamètes; 14-16 fécondation; 17, ookyste *in vivo*.

gamètes effilés et arqués. Le bourgeonnement s'effectue surtout durant la première partie de la nuit.

Dans les préparations effectuées à ce moment, on peut voir des macrogamètes porteurs d'un microgamète soit fiché, soit plaqué sur eux et déjà gonflé, soit à leur intérieur. Le mixie se fait pendant l'évacuation. Aussitôt après, le zygote se revêt d'une très fine membrane ookystique. Il forme, en trois jours environ, de 10 à 16 sporozoïtes en banane, à noyaux subpolaires et entourant une sphère résiduelle située vers un pôle de l'ookyste. Celui-ci est très mince et très perméable aux colorants. Les sporozoïtes sont de la taille des plus jeunes *Siedleckia* uninucléées.

Nous n'avons vu, dans ce cycle, ni figure d'évolution directe des bourgeons en vermicules ni d'un autre mode de schizogonie. Nous n'avons ni

preuve ni indice que les *Siedleckia* soient des Schizogrégarines, groupement d'ailleurs artificiel et dont elles ne feraient qu'accroître l'hétérogénéité.

A ne prendre les définitions qu'à la lettre, la continuité de leur gamétogénèse les écarterait même de l'ensemble :

Grégarines + Coccidies = Télosporidies,

et obligerait de les incorporer aux Néosporidies, autre groupe chaotique. La structure de leurs germes en fait cependant des Sporozoaires vrais (Grégarines + Coccidies + Sarcosporidies), le mode de fécondation, des Coccidies; la morphologie et la physiologie des vermicules, des Grégarines.

Si l'on veut les maintenir dans cet ordre, il faut les subdiviser en deux sous-ordres : les *Blastogregarina*, ne comprenant que les *Siedleckidæ*, et caractérisées par leur bourgeonnement lié à la continuité de leur gamétogénèse, et les *Hologregarina*, contenant toutes les autres Grégarines connues et dont la gamétogénèse unique et synchronique épuise d'un coup les gamontes. Mais c'est tout aussi bien la classe tout entière des *Sporozoa sensu stricto* qu'on pourrait, d'après ce même critère, en lui donnant le pas sur celui de l'allure grégarinienne, subdiviser en *Blastogametogenea* avec les *Siedleckidæ* et peut-être les Sarcosporidies, et *Hologametogenea* avec les Grégarines et les Coccidies.

CORRESPONDANCE.

MÉCANIQUE DES FLUIDES. — *La rotation d'une cavité remplie d'un liquide visqueux.* Note (¹) de M. N. A. **Slioskine**, transmise par M. Henri Villat.

Supposons qu'un corps ayant une cavité, qui représente une surface de révolution et est remplie d'un liquide visqueux, tourne autour de son axe sous l'action d'un couple ayant un moment qui ne dépend que du temps.

Si l'on désigne par U_r, U, U_z les composantes de la vitesse des particules du liquide qui correspondent aux coordonnées cylindriques et si l'on

(1) Séance du 10 août 1936.

néglige des termes d'inertie $U_r \partial U/\partial r$, $U_z \partial U/\partial z$ et $U U_r/r$, le problème de la détermination du mouvement du corps même se ramène à l'intégration de deux équations différentielles suivantes :

$$\frac{\partial U}{\partial t} = \nu\left(\frac{\partial^2 U}{\partial r^2} + \frac{1}{r}\frac{\partial U}{\partial r} + \frac{\partial^2 U}{\partial z^2} - \frac{U}{r^2}\right), \tag{1}$$

$$\mathcal{J}\frac{d\Omega}{dt} = N(t) - 2\pi\mu\left\{\int_\gamma r^2\left[\left(\frac{\partial U}{\partial r} - \frac{U}{r}\right)dz - \frac{\partial U}{\partial z}dr\right]\right\} \tag{2}$$

aux conditions

$$\text{à la frontière} \qquad U = \Omega(t)r, \tag{3}$$

$$\text{pour } t = 0 \qquad U = U_0(r, z), \tag{4}$$

où ν est un coefficient cinématique de viscosité ($\nu = \mu/\rho$), $\Omega(t)$ la vitesse angulaire de rotation du corps, $\mathcal{J}$ son moment d'inertie, $N(t)$ le moment des forces extérieures par rapport à l'axe et γ le contour de la section méridienne d'une cavité.

Posons

$$U = u + w, \tag{5}$$

à la frontière

$$u = \Omega(t)r, \qquad w = 0$$

pour $t = 0$

$$u = 0, \qquad w = U_0(r, z),$$

Si $U_1(r, z, t)$ est une solution de l'équation (1) pour la rotation de la cavité avec une vitesse angulaire permanente qui soit égale à 1, et telle que, pour $t = 0$, $U_1(r, z, 0) = 0$, il est aisé d'obtenir pour u l'expression suivante :

$$u(r, z, t) = \Omega(0)U_1(r, z, t) + \int_0^t \Omega'(\lambda)U_1(r, z, t - \lambda)\,d\lambda. \tag{6}$$

La détermination de $U_1(r, z, t)$ et $w(r, z, t)$ peut être faite pour chaque cas particulier à l'aide de la méthode classique de la division des variables. Pour la détermination de la vitesse angulaire de rotation de la cavité, par (2), (5) et (6) nous obtiendrons l'équation intégrale de Volterra,

$$\Omega'(t) = f(t) + \int_0^t \Omega'(\lambda)\,K(t - \lambda)\,d\lambda, \tag{7}$$

où

$$(8)\qquad f(t) = \frac{N}{\mathfrak{I}} - \frac{2\pi\mu}{\mathfrak{I}}\int_\gamma r^2\left(\frac{\partial w}{\partial r}dz - \frac{\partial w}{\partial z}dr\right) - \frac{2\pi\mu\,\Omega(0)}{\mathfrak{I}}\int_\gamma r^2\left(\frac{\partial U_1}{\partial r}dz - \frac{\partial U_1}{\partial z}dr - dz\right),$$

$$(9)\qquad K(t-\lambda) = \frac{2\pi\mu}{\mathfrak{I}}\int_\gamma r^2\left[dz - \frac{\partial U_1(r,z,t-\lambda)}{\partial r}dz + \frac{\partial U_1(r,z,t-\lambda)}{\partial z}dr\right].$$

L'équation (7) appartient au type des équations intégrales qui se résolvent par trois quadratures à l'aide de la transformation de Laplace [1]. Posant

$$(10)\qquad \Phi(s) = \int_0^\infty e^{-s\lambda}\,\Omega'(\lambda)\,d\lambda, \qquad F(s) = \int_0^\infty e^{-st} f(t)\,dt, \qquad L(s) = \int_0^\infty e^{-sx} K(x)\,dx,$$

multipliant l'équation (7) par $e^{-st}\,dt$ et l'intégrant de 0 jusqu'à ∞, nous obtenons

$$(11)\qquad \Phi(s) = \frac{F(s)}{1 - L(s)}.$$

Faisant l'inversion de la transformation de Laplace pour $\Omega'(\lambda)$ nous obtiendrons l'expression

$$(12)\qquad \Omega'(\lambda) = \frac{1}{2\pi i}\int_{\sigma - i\infty}^{\sigma + i\infty} e^{\lambda s}\,\Phi(s)\,ds$$

ou

$$(13)\qquad \Omega'(\lambda) = \frac{1}{2\pi i}\int_{\sigma - i\infty}^{\sigma + i\infty} e^{\lambda s}\,\frac{\displaystyle\int_0^\infty e^{-st} f(t)\,dt}{1 - \displaystyle\int_0^\infty e^{-sx} K(x)\,dx}\,ds.$$

Comme, généralement parlant, les fonctions $f(t) - N$ et $K(x)$ représenteront des séries infinies de la forme

$$\sum_{m,n} A_{mn}\, e^{-\nu k^2(m,n)t},$$

les quadratures intérieures se calculent assez simplement. La quadrature extérieure peut être calculée d'après les règles classiques de la théorie des résidus.

---

[1] Fock, *Math. Zeit.*, **21**, 1924, p. 201.

Dans le cas particulier, où la vitesse angulaire initiale $\Omega(0)$ et la vitesse initiale $U_0(r, z)$ sont égales à zéro et $N = \text{const.}$, $w = 0$ et nous obtenons de (13) [1] :

$$\Omega'(\lambda) = \frac{N}{2\pi i}\int_{\sigma-i\infty}^{\sigma+i\infty} e^{\lambda s}\,\frac{1}{1-\int_0^{\infty} e^{-sx}\,K(x)\,dx}\,\frac{ds}{s}.$$

GÉODÉSIE. — *Sur la liaison gravimétrique Paris-Strasbourg.* Note [2] de M. **Paul Muller**, présentée par M. Ernest Esclangon.

Les diverses comparaisons gravimétriques faites entre Paris et Strasbourg ayant donné des résultats discordants, la Commission du Réseau Gravimétrique a jugé nécessaire d'organiser une nouvelle opération, dont j'ai été chargé. J'ai utilisé le matériel de Defforges n° 2, en suivant la technique exposée par M. Esclangon [3]. Les observations ont été faites à l'Observatoire de Strasbourg du 2 au 12 juillet et du 14 au 21 septembre 1935, et à l'Observatoire de Paris du 28 juillet au 9 août 1935; soit 4 séries complètes à Strasbourg, encadrant 3 séries à Paris. Voici les valeurs obtenues pour $\tau_{15°}$ aux deux stations :

Strasbourg.	Paris.
$0^s,7110867$	$0^s,7110691$
856	702
863	705
894	
$0^s,7110870$	$0^s,7110699$

On déduit de ces périodes

$$g_{\text{Paris}} - g_{\text{Strasbourg}} = +47 \text{ milligals.}$$

C'est précisément la différence obtenue par Sterneck. La différence publiée par M. Esclangon (*loc. cit.*) à la suite de sa campagne de 1922-1924 est sensiblement plus forte (+ 57 milligals), mais il est facile de mon-

(1) Dans ce cas particulier on conclut la solution de l'équation (7) pour un cylindre circulaire illimité d'après la méthode de Whittaker-Havelock (*Philos. Mag.*, **42**, 1921, p. 620).

(2) Séance du 31 août 1936.

(3) *Annales de l'Observatoire de Strasbourg*, **1**, 1929, p. 343-356.

trer qu'elle a été viciée par l'emploi de 2 séries de mesures effectuées à Paris par M. Govin. Ces séries (IV et V) donnent pour le pendule n° 2

$$\tau_{15°} = 0^s,7110650,$$

tandis que les observations de M. Esclangon (séries II et III) donnent

$$\tau_{15°} = 0^s,7110700,$$

valeur pratiquement identique à celle que j'ai trouvée. En éliminant les séries Paris IV et V, on rétablit l'accord entre les observations de 1922-1924 et celles de 1935.

PHYSIQUE. — *Étude des anomalies dilatométriques dues aux forces extérieures dans les alliages cuivre-aluminium de 7 à 16 pour 100 d'aluminium.* Note [1] de M. **André Boutillier**, présentée par M. Aimé Cotton.

La méthode dilatométrique appliquée aux alliages est couramment considérée comme permettant de définir sans ambiguïté soit un coefficient de dilatation, soit une variation de volume spécifique due à une transformation. Il n'en est pas ainsi dans tous les cas. En particulier, avec les alliages cuivre-aluminium, on constate des anomalies dilatométriques dont l'interprétation dépend du dispositif expérimental, car elles dépendent des forces extérieures appliquées pendant l'essai, et l'on observe d'autres anomalies indépendantes des forces extérieures, mais ne correspondant pas à des variations de volume spécifique. Ces anomalies et l'importance qu'elles prennent dans les alliages cuivre-aluminium sont vraisemblablement en relation avec l'anisotropie cristalline de ces alliages, qui donne lieu à l'apparition de faces cristallines sur les éprouvettes soumises à un grand nombre de cycles thermiques.

Le dilatomètre différentiel de M. Chevenard enregistre ainsi en fonction de la température une résultante très complexe.

L'étude d'un très grand nombre d'éprouvettes dans les conditions les plus variées conduit à classer les anomalies qu'on peut rencontrer le long des courbes dilatométriques en trois groupes :

1° des anomalies de changement d'état (réaction entre phases, dissociation, transformation allotropique) qui correspondent à une variation de la densité ou de la loi de dilatation;

---

[1] Séance du 18 août 1936.

2° des anomalies de plasticité fonction du temps et liées aux forces extérieures;

3° des anomalies qu'on ne peut attribuer ni aux variations de densité ni aux forces extérieures.

Ces anomalies peuvent être plus ou moins superposées et il est indispensable de les séparer.

Nous avons réussi à isoler et à étudier à part les anomalies du groupe 2 par une méthode qui paraît d'une application générale.

La méthode utilisée repose sur l'hypothèse suivante : quand on change le signe des forces appliquées les anomalies du groupe 2 changent de signe sans changer de grandeur. Si cette hypothèse est exacte, quand on soumet une même éprouvette à deux cycles ou deux séries de cycles thermiques identiques, l'éprouvette étant comprimée au cours de la première série et tendue au cours de la deuxième, les déformations plastiques sont égales et de signe contraire dans les cycles correspondants si la tension et la compression sont égales. Elles disparaîtront donc dans la courbe résultante obtenue en portant en abscisse la température et en ordonnée la moyenne des ordonnées des courbes fournies par deux cycles correspondants. Cette courbe résultante ne contiendra plus que les anomalies indépendantes des forces extérieures appartenant aux groupes 1 et 3, tandis que la différence entre cette résultante et l'une ou l'autre des deux courbes d'où elle est issue représentera les déformations plastiques tout le long du cycle décrit.

Une modification du dilatomètre différentiel et des éprouvettes a permis, tout en respectant les deux échelles, de faire varier à volonté la force appliquée à l'éprouvette à étudier, en particulier de substituer à la compression de 18 à $20\,g/mm^2$ exercée par la tige de silice une tension égale.

Moyennant quelques précautions on obtient des courbes résultantes bien définies. On constate que ces courbes se ferment en général toutes les fois que l'éprouvette repasse par le même état. Ce résultat est important, car il constitue une vérification de l'hypothèse précédente et il montre que les anomalies du groupe 1, liées aux variations de densité, ayant une somme nulle pour tout ensemble de transformations restituant l'état initial, il en est en général de même pour les anomalies du groupe 3.

Les anomalies de plasticité se localisent au voisinage de certaines transformations, transformation de l'eutectoïde en solution homogène à 570°, mise en solution des constituants α ou δ par chauffe au-dessus de cette température ou leur précipitation au cours du refroidissement.

Pour une éprouvette soumise dans le dilatomètre à une compression de 20 g/mm² l'anomalie de plasticité peut compenser, pour une vitesse de chauffe de 3 à 4° par minute, l'allongement qui résulte de l'augmentation du volume spécifique au cours de la transformation eutectoïde-solution β. Une tension de même valeur substitue un allongement à la contraction qui devrait accompagner la précipitation du constituant α au cours du refroidissement des solutions β à moins de 12 pour 100 d'aluminium.

Avec les alliages bruts de forge riches en constituants α ou δ, les anomalies de plasticité à la première chauffe ont une amplitude exceptionnelle, en particulier l'anomalie au-dessus de 570°. L'examen micrographique montre dans ce cas un parallélisme complet entre le phénomène de plasticité et l'orientation cristalline progressive des éléments des différentes phases, orientation qui se produit dès qu'une transformation donne à ces éléments une mobilité suffisante.

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur la méthylène-2 butanol-1 one-3.* Note de MM. **Henry Gault** et **Louis-André Germann**, présentée par M. Marcel Delépine.

Nous avons décrit (¹) un mode de préparation de la méthylène-butanolone par condensation de l'acétone avec le formaldéhyde en solution aqueuse à 35 pour 100.

Nous indiquons, dans la présente Note, deux autres modes d'obtention de ce cétol, par condensation avec la formaldéhyde : pour l'un, (1), de la butanolone, pour l'autre, (2), de la méthyl-vinylcétone,

$$(1)\quad \begin{cases} CH^3{-}CO{-}CH^2{-}CH^2OH + CH^2O \rightarrow CH_3{-}CO{-}CH\begin{matrix} \diagup CH^2OH \\ \diagdown CH^2OH \end{matrix} \\ CH^3{-}CO{-}CH\begin{matrix} \diagup CH^2OH \\ \diagdown CH^2OH \end{matrix} \rightarrow CH^3{-}CO{-}\underset{\underset{CH^2}{\|}}{C}{-}CH^2OH + H^2O \end{cases}$$

$$(2)\quad CH^3{-}CO{-}CH{=}CH^2 + CH^2O \rightarrow CH^3{-}CO{-}\underset{\underset{CH^2}{\|}}{C}{-}CH^2OH$$

1° *A partir de la butanolone.* — On mélange directement 88ᵍ (1 mol.-g.) de butanolone, 100ᵍ d'une solution de formaldéhyde (1 mol.-g. plus un excès de 1/6ᵉ de molécule-gramme) à 35 pour 100 et une solution de 3ᵍ de carbo-

(¹) *Comptes rendus*, **197**, 1933, p. 620.

nate de potassium dans 5^{cm^3} d'eau. La réaction se déclanche rapidement et la température du mélange homogène monte jusqu'à 45°.

Après refroidissement, on s'assure de la disparition totale du formol, puis on neutralise exactement avec $CH^3.COOH$. L'eau est chassée au bain-marie dans le vide; le résidu est ensuite distillé en présence d'un agent de déshydratation. La fraction passant de 84° à 88° sous 13^{mm} pèse 55^g et fournit, après redistillation, 42^g de méthylène-2 butanol-1 one-3 pure. (Rendement : 42 pour 100.)

2° *A partir de la méthyl-vinylcétone.* — On mélange directement 35^g de méthyl-vinylcétone (0,5 mol.-g.), obtenue par déshydratation de la butanolone, avec 50^g d'une solution de formaldéhyde (0,5 mol.-g. plus un excès de $1/12^e$ de molécule-gramme) à 35 pour 100 et une solution de $0^g,5$ de carbonate de potassium dans 1^{cm^3} d'eau. La température monte très rapidement jusqu'à 62° et il est nécessaire de refroidir le récipient de réaction. On opère ensuite comme dans le cas précédent. On obtient finalement 28^g de méthylène-butanolone. (Rendement : 56 pour 100.)

$(CH^3{-}CO)(CH^2OH)C{=}CH^2$ + $CH^2{=}C(CH^3){-}C(CH^3){=}CH^2$ (I). → (III).

$(CH^3{-}CO)(CH^2OH)C{=}CH^2$ + $(CH^3)(CH^3)C{=}CH{-}CH{=}CH^2$ (II). → (IV). et (V).

La méthylène-butanolone, qui renferme dans sa molécule deux doubles liaisons conjuguées, est susceptible de se combiner avec les hydrocarbures diéniques selon la réaction de Diels. Nous l'avons ainsi condensée successivement avec le diméthylbutadiène (I) et avec le méthylpentadiène (II).

La condensation avec le diméthylbutadiène nous a conduit au diméthyl-2.3 acétyl-5 méthylol-5 cyclohexène-2 (III) ($Éb_{15}$ 155°-157°).

La condensation avec le méthylpentadiène nous a permis d'obtenir deux cétones isomériques (IV) et (V) :

le diméthyl-4 acétyl-5 méthylol-5 cyclohexène-2 ($Éb_{12}$ 146-150°) (IV);

le diméthyl-4 acétyl-6 méthylol-6 cyclohexène-2 ($Éb_{12}$ 150-153°; F. 71°).

Les rendements sont de 40 à 60 pour 100.

GÉOLOGIE. — *Sur l'existence d'un axe ouralien déterminant la structure du Plateau Iranien.* Note [1] de M. **Raymond Furon**, présentée par M. Lucien Cayeux.

J'ai indiqué [2] les découvertes que j'ai faites dans le désert central iranien et j'ai dit qu'elles étaient de nature à modifier les vues que l'on avait sur la structure du Plateau Iranien. Ce que l'on en savait a été exposé dans *Structure of Asia* [3].

Un grand plateau désertique est entouré d'une ceinture de hautes montagnes : au Nord, l'Elbourz, les Paropamisades et l'Hindou-Kouch ; au Sud, le Zagros, le Mekran, les monts Suleiman. Le fait que la zone centrale et déprimée n'était pas plissée comme le reste était attribué à l'existence d'une *masse médiane* indéterminée dans son origine et son rôle exact.

On peut observer un rebroussement des chaînes Nord et Sud, rebroussement dirigé vers le Nord, entre 52° et 56° de longitude Est. C'est précisément entre ces flexures peu explicables que j'ai découvert les éléments d'une chaîne Nord-Sud comprenant le Dévonien et l'Anthracolithique. Cette chaîne Nord-Sud représente pour moi la continuation de l'Oural qu'une diminution de hauteur fait géographiquement disparaître entre la mer Caspienne et la mer d'Aral.

La chaîne ouralo-iralienne a repoussé vers le Sud les rides caucasiennes situées à l'Est de la Caspienne et lors des grandes poussées vers le Sud (Elbourz, Hindou-Kouch et Zagros), elle a servi de frein. Deux rebroussements sont visibles et les sédiments récents ont été rejetés de chaque côté des rides ouraliennes. Cette modification du sens des poussées est bien visible à l'Est dans la région de Meched, à l'Ouest entre Semnan et

(1) Séance du 31 août 1936.

(2) *Comptes rendus*, **203**, 1936, p. 494.

(3) H. de Bockh, G. M. Lees, F. D. S. Richardson, *Structure of Asia*, 1929, p. 58.

Eiwanikei. Dans les deux régions, les sédiments très mobiles du Néogène (marnes salifères et gypsifères), poussés vers le Sud ont été déversés à l'Est et à l'Ouest des reliefs ouraliens.

Si l'on va plus loin et que l'on examine les lois de symétrie étudiées par P. Fourmarier ([1]), on s'aperçoit qu'il n'existe sans doute pas d'axe ouralo-indien, mais qu'il existe un axe hercynien, ouralo-iranien, visible dans l'Oural, caché par une flexure entre la Caspienne et la mer d'Aral, réapparaissant dans le désert iranien et continuant vers le Sud, en direction de Madagascar où l'on retrouve la même structure et la même minéralisation.

PHYSIOLOGIE. — *Sur le pouvoir antiseptique* immédiat et en durée *des huiles essentielles*. Note ([2]) de M. **Jacques Risler**, présentée par M. Portier.

I. La détermination du pouvoir antiseptique des huiles essentielles a fait l'objet de nombreux travaux, parmi lesquels il faut citer plus particulièrement, dans l'ordre chronologique, ceux de Chamberland, Meunier et Cadeac, Bouchard, Freudenreich, Morel et Rochaix.

Ces auteurs se sont bornés à l'étude de leur pouvoir antiseptique *immédiat* ou *infertilisant*, soit à l'état de vapeur, soit à l'état liquide.

Nous avons supposé cependant que le pouvoir antiseptique des huiles essentielles, déterminé plus particulièrement par la présence de *terpènes volatils*, était peut-être capable de s'exercer dans le temps ou en durée, dans le cas où leur composition contiendrait aussi des éléments moins volatils ou à faible tension de vapeur. L'expérience nous a confirmé que ces huiles ou essences, caractérisées par des éléments à écart de tension de vapeur élevé, possèdent un pouvoir *antiseptique et infertilisant*, et *en durée* extrêmement remarquable. Telle est l'explication, par exemple, de la parfaite conservation des momies égyptiennes de la Xe à la XXXe dynastie, embaumées ainsi que de nombreuses analyses l'ont prouvé, à l'aide d'huiles essentielles riches, d'une part en composés volatils de la série terpénique et de la série aromatique, et d'autre part en acides, alcools résineux, oléo-résines et résènes *fixateurs* des principes volatils.

([1]) *Trois règles fondamentales de l'Architecture de l'écorce terrestre*, 1932, p. 121.

([2]) Séance du 31 août 1936.

C'est en raison de cette *fixation* de la propriété germicide, remarquable en puissance et en durée, que nous avons appelé définitivement abiotaxines (du grec *taxein* : fixer) les huiles essentielles douées de ces deux propriétés, ou plus exactement les corps que l'on obtient en *mélangeant des essences volatiles à pouvoir antiseptique immédiat avec des essences résineuses moins volatiles*, mais capables, en abaissant la tension de vapeur des essences volatiles, de provoquer l'apparition du pouvoir *antiseptique en durée*.

Il apparaît encore que l'on peut classer dans la catégorie des abiotaxines, ou corps conservateurs du pouvoir antiseptique, certains composés d'addition, dont les constituants pris séparément ont un pouvoir antiseptique de faible durée, tandis qu'à l'état de mélange, la durée de ce pouvoir est très nettement augmentée.

Des exemples, pris au cours de notre expérimentation, dont le protocole s'inscrit sur plusieurs années, illustreront cette Communication d'une manière plus précise.

L'expérimentation bactériologique a été réalisée en ensemençant des cultures de staphylocoque, âgées de 24 heures, sur la surface de petits morceaux de bois imprégnés par trempage dans une même quantité de l'huile essentielle à étudier.

Les temps de contact entre l'ensemencement et le réensemencement ont été de 15 minutes. L'expérience a été reprise chaque jour, de manière à déterminer avec précision le moment où le pouvoir antiseptique en durée commence à faiblir.

1. *Exemple du pouvoir antiseptique des huiles essentielles en durée (abiotaxines simples).*

Essences.	Nombre de jours.	Essences.	Nombre de jours.
Thym	28	Lavande	15
Citron	20	Moutarde	11
Camphre	20	Cèdre	8
Serpolet	18	Huile essentielle de pin	4

2. *Exemple du pouvoir antiseptique des huiles essentielles fixées (abiotaxines composées).*

Mélanges fixés.	Nombre de jours.	Mélanges fixés.	Nombre de jours.
Thym / Terpinéol	4 ans et 12 jours.	Thym / Cannelle	4 ans, 1 mois et 12 jours.
Thym / Huile de pin	4 ans, 1 mois et 12 jours.	Thym / Benjoin	4 ans, 1 mois et 12 jours.

3. *Exemple du pouvoir antiseptique d'un composé d'addition à base d'essences volatiles.*

Thym .... } Camphre .... }	plus de 7 mois.

Si nous examinons l'ensemble de ces résultats et si, comparativement, on observe que l'action d'un antiseptique puissant, tel que le formol, par exemple (aldéhyde formique à 40 pour 100), ne s'exerce que pendant un temps très court *qui n'atteint jamais 6 jours*, la remarquable persistance du pouvoir antiseptique des huiles essentielles apparaît comme un fait expérimental particulièrement probant.

Il apparaît enfin que l'intérêt capital de ces observations réside dans l'*importance* de la fixation, qui apporte à un élément dont le pouvoir antiseptique faiblirait en peu de semaines, la possibilité d'exercer une action bactéricide *puissante* pendant un temps qui dépasse plusieurs années et que l'on peut même considérer comme illimité.

II. L'addition de plusieurs essences augmente aussi très sensiblement leur pouvoir antiseptique *immédiat* à l'état de vapeur, ce qui rend possible la désinfection de l'air en un temps très court.

Les mélanges d'essences expérimentés sont les suivants, à parties égales :

a. Thymol, terpinéol;
b. Essence d'amandes amères, essence de cannelle;
c. Thymol, terpinéol, essences d'amandes amères et de cannelle.

Dans ces conditions, les temps de contact suivants sont nécessaires pour assurer la disparition de toutes les colonies de *Prodigiosus*, pulvérisées en émulsion aqueuse, dans l'air :

Thymol — Terpinéol	72 minutes
Essences d'amandes amères — Esssences de cannelle ..	30 »

Par contre, *l'ensemble des quatre éléments abaisse le seuil de réaction bactéricide aux environs de 13 minutes* (temps de contact).

Au cours de ces expériences, la quantité de mélange antiseptique projeté a été seulement de 1/20000000e par rapport au volume d'air.

PHYSIOLOGIE MICROBIENNE. — *Sur la nature du* facteur V. Note de M. **André Lwoff** et de Mme **Marguerite Lwoff**, transmise par M. Félix Mesnil.

On sait que certaines bactéries ne se multiplient qu'en présence d'un facteur de croissance thermolabile V (Davis, Thjötta et Avery, Fildes, etc.), qui existe entre autres dans les hématies des vertébrés, la décoction de levure et les extraits de tissus animaux et végétaux [1].

Nous avons tenté d'élucider la question de la nature encore inconnue du facteur V. Nous avons utilisé comme test physiologique *Hemophilus parainfluenzæ* (souche 4.101 du *Lister Institute*), qui ne se développe en eau peptonée que si on lui fournit ce facteur de croissance. La décoction de levure de boulangerie (levure 1 partie, eau distillée 1 partie), obtenue à pH = 4,6, est active en tant que facteur V à la dilution de 1/10000. Nous avons constaté que le facteur V : 1° n'est précipité ni par l'acétate de baryum à pH = 8,5, ni par l'acétate de plomb à pH = 6,8; 2° est précipité par l'acétate de plomb à pH = 9,5 et par un excès de nitrate mercurique à pH = 7,0 ainsi que par l'alcool; 3° résiste à la dessiccation dans le vide.

Ces propriétés étant aussi celles des codéhydrases, nous avons essayé l'activité, en tant que facteur V, du coenzyme de Warburg et Christian — que nous appellerons simplement coenzyme — et de la cozymase de Harden et Young. Une préparation de coenzyme (extrait des hématies de cheval, préparation de Warburg et Christian, de degré de pureté 0,3) s'est montrée active en tant que V à une dilution de 1 pour 30 millions, c'est-à-dire à une concentration réelle en coenzyme de 1 pour 100 millions environ. Encore s'agissait-il d'une préparation conservée à l'air depuis plusieurs mois et qui devait avoir perdu une partie de son activité.

Le coenzyme n'est pas spécifique. En effet la cozymase est également active en tant que facteur V. Une préparation de cozymase de levure (préparation de D. E. Green, dépourvue d'action sur l'acide hexose monophosphorique) permet la multiplication de *H. parainfluenzæ* à 1 pour 270 millions environ. Les chiffres donnés représentent un ordre de grandeur et non des valeurs absolues. Au voisinage des doses limites, il y a

---

(1) Bibliographie *in* W. M. Scott, *System of Bact.*, II, London, 1929, p. 326 et *in* Lucile Anderson, *The Amer. Jl. of Hygiene*, 13, 1931, p. 164.

une relation entre la concentration en facteur V et la densité de la culture. Les dilutions que nous donnons ne correspondent, pour le moment, qu'à la dilution limite compatible avec la formation d'un trouble bactérien net à l'examen direct.

L'étude de l'activité V du sang confirme ces données quantitatives. Le sang total de lapin (hémolysé après inactivation pour éviter la destruction de V) agit à 1/3000. Si l'on admet, arbitrairement, que sa teneur en coenzyme est identique à celle du sang de cheval (1/150000 d'après Warburg et Christian), le coenzyme du sang agirait à 1 pour 450 millions. Mais comme la cozymase est active, l'activité V du sang doit être rapportée à la somme des activités du coenzyme et de la cozymase. Nous n'avons pas encore de données sur la teneur du sang en cozymase, mais on voit que l'ordre de grandeur des dilutions des codéhydrases du sang correspond aux chiffres trouvés avec les codéhydrases purifiées.

Outre cette action à des dilutions élevées et la similitude des propriétés chimiques, nous trouvons une autre preuve en faveur de la nature codéhydrasique du facteur V dans le fait que celui-ci est très rapidement détruit à 100° en milieu alcalin et résiste à l'ébullition en milieu acide (Fildes). On sait que ce sont là des propriétés des codéhydrases. On sait, d'autre part, que le coenzyme déhydrogéné (réduit de façon réversible) est stable en milieu alcalin (Warburg et Christian). Nous avons constaté que le coenzyme et la cozymase *oxydés*, chauffés au bain-marie à 100° pendant 20 minutes à $pH = 8,5$, n'agissent plus comme facteur V (l'activité est conservée après 40 minutes à 100° à $pH = 4,2$), tandis que le coenzyme et la cozymase *réduits* (par $Na^2S^2O^4$) agissent encore comme facteur V après un chauffage de 40 minutes à 100° à $pH = 9,5$.

Ajoutons que les acides adényliques de levure et de muscle, l'acide nicotinique et sa diéthylamide sont dépourvus d'activité V. Il semble donc bien que le besoin en facteur V pour un organisme donné corresponde à l'impossibilité de réaliser la synthèse des codéhydrases, c'est-à-dire de la ou des combinaisons : adénine + pentose + acide phosphorique + amide de l'acide pyridine β-carbonique, dont on ignore encore le mode exact de groupement.

L'étude du rôle physiologique du facteur V vient à l'appui de cette manière de voir. L'activité déhydrasique des bactéries dont la multiplication est arrêtée faute de V (= bactéries V —) est environ 20 fois moins élevée que celle des bactéries cultivées avec un excès de facteur V

(= bactéries V +). D'autre part, le coenzyme et la cozymase sont sans action sur l'activité déhydrasique des bactéries V +. Au contraire, les codéhydrases augmentent une vingtaine de fois la vitesse de réduction du bleu de méthylène par les bactéries V — en présence de glucose (expériences réalisées en tubes de Thünberg-Keilin), ainsi que l'intensité de leur respiration.

BIOLOGIE EXPÉRIMENTALE. — *Influence du jeûne, chez le têtard de* Discoglossus pictus *Otth., sur la teneur en substances fonctionnant comme les auxines végétales.* Note [1] de M. **Henri Berrier**, transmise par M. Maurice Caullery.

M. Rose et moi [2] avons montré que des substances fonctionnant comme les auxines végétales existaient chez l'embryon de *Discoglossus pictus* Otth. Nous avons insisté sur le fait que de telles substances ne se trouvaient ni dans les produits sexuels mâles et femelles, ni dans l'œuf fécondé, ni aux premiers stades de segmentation; mais qu'elles apparaissaient, en un temps très court, au moment de la formation de la gouttière médullaire, pour persister dans la larve éclose. Si, comme on peut le penser, l'embryon les élabore aux dépens de ses réserves nutritives, il y a lieu de croire que l'épuisement de ces réserves entraîne la disparition des substances actives. La présente Communication rend compte des recherches que j'ai entreprises pour vérifier le bien-fondé de cette hypothèse.

Des têtards de *Discoglossus pictus* Otth. provenant d'une même ponte sont répartis, dès leur éclosion, en deux lots. L'un est normalement alimenté, l'autre jeûne dans de l'eau pure. Tous les jours, un certain nombre de têtards sont prélevés dans chaque lot et broyés. Chacune des deux purées obtenues est placée sur des blocs d'agar, suivant la méthode que nous avons signalée précédemment. Enfin ces blocs sont essayés sur les coléoptiles réactifs.

Pendant la première semaine, les réponses sont identiques pour les deux lots.

Mais, à partir du dixième jour environ, les blocs provenant des têtards à

---

[1] Séance du 15 juillet 1936.

[2] *Comptes rendus*, 201, 1935, p. 357.

jeun sont de moins en moins actifs sur les coléoptiles de réaction, pour devenir totalement inefficaces vers le quinzième jour. Ces têtards en inanition sont petits et leur taille paraît rester stationnaire.

Les têtards du deuxième lot, par contre, élaborent régulièrement des substances actives, jusqu'à l'apparition des pattes postérieures, stade auquel nous avons cessé nos recherches.

Les résultats que nous donnons ici concernent des recherches qui ont porté sur plusieurs pontes de *Discoglossus pictus* Otth. La segmentation des



1. Coléoptile témoin, porteur d'un cube d'agar pur. — 2. Coléoptile témoin, porteur d'un cube d'agar imprégné d'urine diluée. — 3. Coléoptile ayant reçu un bloc d'agar imprégné d'une purée de têtards soumis au jeûne depuis 5 jours. — 4. Coléoptile ayant reçu un bloc d'agar imprégné d'une purée de têtards du même âge, mais normalement alimentés. — 5. Coléoptile ayant reçu un bloc d'agar imprégné d'une purée de têtards soumis au jeûne pendant 10 jours. — 6. Coléoptile ayant reçu un bloc d'agar imprégné d'une purée de têtards du même âge que précédemment, mais normalement alimentés. — 7. Coléoptile ayant reçu un bloc d'agar imprégné d'une purée de têtards soumis au jeûne pendant 15 jours. — 8. Coléoptile ayant reçu un bloc d'agar imprégné d'une purée de têtards du même âge que les précédents, mais normalement alimentés.

œufs et le développement des jeunes têtards se sont effectués à une température voisine de 20°.

Toutes nos expériences ont été faites avec deux témoins, l'un recevant un bloc d'agar pur, l'autre un cube d'agar pur imprégné, soit de salive humaine, soit d'urine. Ces deux liquides, comme l'ont montré Went et Kögl d'Utrecht, contiennent des auxines d'une manière constante.

Dans tous nos essais, les substances à étudier, aussi bien que les substances témoins, ont été placées sur l'agar pendant des temps égaux. Les blocs d'agar ont toujours été collés sur les coléoptiles réactifs à la même heure; on sait, en effet, que la sensibilité des coléoptiles vis-à-vis des auxines varie au cours de la journée.

Les photographies ci-dessus rendent compte des résultats que nous avons obtenus.

Nous pouvons donc conclure :

que, chez *Discoglossus pictus* Otth., des substances qui fonctionnent comme les auxines végétales persistent durant toute la vie larvaire du têtard normal;

et que d'autre part, à partir du quinzième jour, à une température de 20°, le jeûne fait disparaître plus ou moins vite ces substances.

La séance est levée à 15h30m.

A. Lx.